

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 605 619

(21) N° d'enregistrement national : 86 15095

(51) Int Cl⁴ : B 66 C 23/26, 23/68.

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 27 octobre 1986.

(71) Demandeur(s) : Société anonyme dite : POTAÏN. — FR.

(30) Priorité :

(72) Inventeur(s) : Jean Claude Saint-Gerand.

(43) Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 17 du 29 avril 1988.

(73) Titulaire(s) :

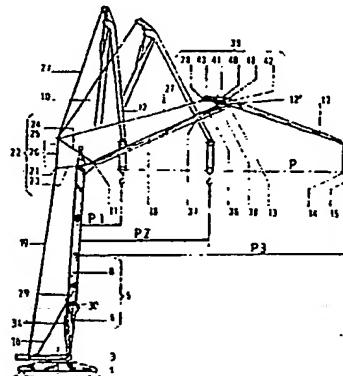
(60) Références à d'autres documents nationaux appartenants :

(74) Mandataire(s) : Cabinet Germain et Maureau.

(54) Engin repliable pour la manutention et le levage des charges.

(57) L'engin comprend, au-dessus d'un châssis tournant 3, un mât 5 repliable en deux éléments 6, 8, une flèche 10 articulée au sommet du mât 5 et une fléchette 12 de distribution des charges articulée à l'extrémité de la flèche 10. Le redressement et le maintien en position de travail est assuré par un ensemble comprenant : au moins une contreficelle 16, un tirant 27 relié au pied 12' de la fléchette 12, un ensemble de poinçons 22, un câble arrière de retenue 19, et un vérin à double effet 34 associé à un système de bielles 29, 30 articulées sur les éléments de mât 6, 8. Un autre vérin à double effet 36 relie la flèche 10 au pied 12' de la fléchette 12, pour faire travailler l'engin à diverses portées P1, P2, P3.

Application : manutention, levage et pose de charges sur des chantiers de construction de petits bâtiments.



FIR 2 605 619 - A1

D

1

**"Engin repliable pour la manutention et
le levage des charges"**

La présente invention concerne un engin repliable destiné à divers travaux de manutention, de levage et de pose de charges, notamment sur des chantiers de construction de petits bâtiments, tels que des petits bâtiments pour logements collectifs ou des petits bâtiments administratifs.

Pour assurer la manutention, le levage et la pose des charges sur les chantiers de construction, il est connu d'utiliser une grue mobile équipée d'une flèche télescopique relevable. La grue mobile présente, du fait de sa configuration, les inconvénients suivants :

- son encombrement au sol est important, ce qui nécessite une aire de dégagement suffisamment étendue, qu'il est difficile de trouver dans certains cas ;
- la hauteur sous crochet nécessaire pour atteindre les points du bâtiment en construction les plus éloignés est nettement supérieure à la hauteur utile pour la construction.

Il est également connu d'utiliser une grue à tour classique à montage automatisé, équipée d'un mât pliable ou télescopique et d'une flèche distributrice ou relevable articulée au sommet du mât, la flèche étant télescopique ou bien réalisée en deux ou plusieurs éléments articulés les uns aux autres. Les réalisations actuelles de ce genre présentent les inconvénients suivants :

- l'aire de dégagement nécessaire pour le dépliage de la grue, notamment de sa flèche, est importante ;
- les dispositifs de dépliage comprennent généralement des câbles métalliques qui suivent des trajets plus ou moins compliqués et qui nécessitent des temps importants de préparation au montage et des interventions manuelles ;
- l'automatisation du travail de la grue est difficilement réalisable.

L'invention vise à pallier aux inconvénients des deux solutions précédentes, ses buts étant, notamment, de réduire l'aire de dégagement nécessaire pour la mise en service de l'engin, d'adapter la hauteur sous crochet aux besoins du chantier, de permettre une mise à poste rapide sans intervention manuelle et d'améliorer ainsi la sécurité et la rentabilité, et enfin de permettre l'automatisation du travail de l'engin.

A cet effet, l'invention a pour objet un engin de manutention et

de levage à mât repliable en au moins deux éléments et à flèche articulée au sommet du mât, équipé d'au moins une contrefiche de redressement et de maintien du mât en position relevée de travail et d'un ensemble de retenue de la flèche constitué d'un tirant, d'au moins un poinçon et d'un câble arrière de retenue relié à la partie arrière d'un châssis tournant ou tourelle, cet engin comprenant essentiellement, en combinaison :

- un vérin à double effet reliant un élément de mât inférieur à une articulation commune d'un système de bielles dont des extrémités sont articulées respectivement à la base d'un élément de mât supérieur et au sommet de l'élément de mât inférieur ;

- une fléchette articulée à l'extrémité de la flèche, porteuse de moyens pour la suspension d'une charge, et comportant, au-delà de son axe d'articulation sur la flèche, un pied possédant une liaison avec le tirant de l'ensemble de retenue ;

- un autre vérin à double effet, reliant la flèche à une articulation située sur le pied de la fléchette et servant de point d'appui de levier à cette fléchette.

Cet engin de manutention et de levage comprend donc une structure composée principalement d'un châssis tournant ou tourelle, d'un mât repliable en deux éléments, d'une flèche articulée au sommet du mât et d'une fléchette articulée à l'extrémité de la flèche, la fléchette assurant la distribution des charges, l'engin étant en outre équipé d'un dispositif de dépliage du mât et d'un dispositif de déploiement de la flèche et de la fléchette.

Le vérin à double effet associé au système de bielles a pour rôle de commander le dépliage du mât, tandis que la ou les contrefiches assurent le redressement et l'alignement des deux éléments du mât, jusqu'à une position pouvant être sensiblement verticale. Durant cette phase de montage, la fléchette reste accolée sous la flèche, de sorte que l'encombrement de l'engin lors du dépliage ne dépasse pas l'encombrement au sol de cet engin en position de transport. En fin de montage, le mât et la flèche sont dans une position sensiblement verticale, tandis que la fléchette est légèrement écartée angulairement de la flèche, de sorte que l'engin se trouve amené dans une position de travail à la portée minimale. Le dépliage de l'engin est réalisable de façon entièrement automatique.

En cours de travail, la distribution de la charge, suspendue à un crochet sous la pointe de la fléchette, est assurée par le fonctionnement du

vérin à double effet reliant la flèche au pied de la fléchette. La configuration de l'engin est telle que la distribution de la charge s'effectue pratiquement dans un plan horizontal, comme sur une grue à tour à flèche distributrice. La fonction de distribution de la charge peut être également automatisée.

Dans une forme de réalisation préférée de l'invention, la liaison entre le pied de la fléchette et le tirant de l'ensemble de retenue est constituée, d'une part, par une bielle articulée sur le pied de la fléchette et reliée au tirant, et d'autre part, par un vérin articulé au pied de la fléchette et prenant appui à une articulation portée par la bielle. La commande de ce vérin supplémentaire permet d'augmenter, si nécessaire, la hauteur sous crochet de l'engin, en redressant la flèche, cette fonction pouvant être elle aussi automatisée.

De toute façon, l'invention sera mieux comprise, et d'autres caractéristiques seront mises en évidence, à l'aide de la description qui suit, en référence au dessin schématique annexé représentant, à titre d'exemple non limitatif, une forme de réalisation de cet engin repliable pour la manutention et le levage de charges :

Figure 1 est une vue en élévation d'un engin de manutention et de levage conforme à l'invention, replié pour le transport ;

Figures 2 et 3 illustrent deux phases successives du dépliage de l'engin ;

Figure 4 montre l'engin selon l'invention, en fin de montage ;

Figure 5 illustre plusieurs positions occupées lors du travail de distribution de la charge ;

Figure 6 est une vue partielle de l'engin, montrant une autre possibilité d'utilisation ;

Figures 7 et 8 représentent, à plus grande échelle, le détail de la liaison entre le tirant et la fléchette, dans deux positions distinctes.

L'engin de manutention et de levage représenté au dessin comprend un châssis porteur 1, pouvant être automoteur c'est-à-dire équipé de moyens, ici non représentés, pour son déplacement au sol. Le châssis porteur 1 est pourvu d'un dispositif d'orientation 2, autour d'un axe vertical, pour un châssis tournant ou tourelle 3. Le châssis tournant 3 porte à sa partie arrière un contrepoids 4 ; il supporte aussi un treuil hydraulique de levage, ainsi qu'un poste de commande, non représentés.

L'engin est pourvu d'un mât repliable 5, composé d'un élément de

mât inférieur 6 dont la base est montée pivotante autour d'un axe horizontal 7 sur la partie avant du châssis tournant ou tourelle 3, et d'un élément de mât supérieur 8 dont la base est articulée autour d'un axe horizontal 9 sur le sommet de l'élément de mât inférieur 6. Une flèche 10 5 est articulée autour d'un axe horizontal 11 au sommet de l'élément de mât supérieur 8. Une fléchette 12 est articulée autour d'un axe horizontal 13 à l'extrémité de la flèche 10. La pointe de la fléchette 12 porte une moufle 14 et un crochet de levage 15, pour la suspension de la charge. A l'opposé de sa pointe, la fléchette 12 comporte un pied 12' qui s'étend au-delà de 10 son axe d'articulation 13 sur la flèche 10.

En position de transport, montrée à la figure 1, le mât 5 est replié à l'horizontale au-dessus du châssis tournant 3, les deux éléments 6 et 8 de ce mât étant rabattus l'un contre l'autre. La fléchette 12 est rabattue sous la flèche 10, et l'ensemble formé par la flèche 10 et la fléchette 12 15 est replié à l'horizontale contre le mât 5.

Pour assurer le montage et la tenue en service, l'engin est équipé de deux contrefiches de redressement 16 disposées symétriquement de part et d'autre du mât 5. Chaque contrefiche 16 est reliée à une extrémité par une articulation 17 à la partie arrière du châssis tournant ou tourelle 3, et 20 reliée à son autre extrémité par une autre articulation 18 à la partie inférieure de l'élément de mât supérieur 8. Un câble arrière de retenue 19, de longueur fixe, est relié par une extrémité en 20 à la partie arrière du châssis tournant 3, et par son autre extrémité à un sommet 21 d'un ensemble de poinçons 22. L'ensemble 22 est constitué de deux barres rigides 25 ou poinçons 23 et 24, ayant des extrémités concourantes articulées autour de l'axe 11 sur le sommet de l'élément de mât supérieur 8, tandis que leurs autres extrémités 21 et 25, formant les sommets de l'ensemble 22, sont reliées entre elles par un élément d'accouplement 26. Un tirant 27, 30 constitué de préférence par un câble, relie le sommet 25 de l'ensemble de poinçons 22 à une articulation 28 située sur un prolongement du pied 12' de la fléchette 12.

Pour le montage, l'engin est encore équipé, au niveau de l'axe d'articulation 9 des deux éléments de mât 6 et 8, d'un système de bielles composé de deux bielles 29 et 30 dans la forme particulière de réalisation 35 représentée. Les deux bielles 29 et 30 sont articulées entre elles à l'une de leurs extrémités suivant un axe horizontal 31. La première bille 29 est articulée à son autre extrémité, par un axe 32, à la base de l'élément de

mât supérieur 8. La seconde bielle 30 est articulée à son autre extrémité, par un axe 33, au sommet de l'élément de mât inférieur 6. Un vérin à double effet 34 relie l'axe d'articulation 31, commun aux deux bielles 29 et 30, à un point intermédiaire de l'élément de mât inférieur 6, l'axe d'articulation du vérin 34 sur cet élément de mât 6 étant indiqué en 35.

Pour le travail, l'engin est encore équipé d'un vérin à double effet 36, situé au niveau de l'articulation 13 de la fléchette 12 sur la flèche 10. Le vérin 36 est articulé autour d'un axe 37 sur la flèche 10, près de l'extrémité de celle-ci, et il est aussi articulé autour d'un axe 38 sur le pied 12' de la fléchette 12, cette dernière articulation servant de point d'appui de levier à la fléchette 12.

Le fonctionnement au montage, illustré par les figures 2 à 4, est le suivant :

Le vérin 34 est commandé dans le sens de la sortie de sa tige, et il soumet les bielles 29 et 30 à des efforts de compression. La poussée ainsi exercée, et transmise aux deux éléments 6 et 8 du mât pliable 5, tend à ouvrir l'angle formé par ces deux éléments de mât 6 et 8.

L'extrémité de chaque contrefiche 16 articulée en 18 sur l'élément de mât supérieur 8 décrivant un cercle autour de l'articulation 17 sur le châssis tournant 3, le mât 5 se déplie tout en se redressant, en passant par des positions intermédiaires telles que celles des figures 2 et 3, jusqu'à ce que les deux éléments de mât 6 et 8 soient alignés comme montré à la figure 4.

Durant cette phase, l'ensemble de retenue constitué par le câble arrière 19, l'ensemble de poinçons 22 et le tirant 27 se tend, et l'ensemble formé par la flèche 10 et la fléchette 12 pivote autour de l'axe horizontal 11, tout en se redressant. La fléchette 12 reste accolée à la flèche 10, comme montré aux figures 2 et 3, de sorte que l'encombrement de l'engin lors du dépliage ne dépasse pratiquement pas l'encombrement au sol de cet engin en position de transport (comparer aussi avec figure 1).

L'élément de mât supérieur 8 comporte avantageusement, à son sommet, un rouleau 44 d'axe horizontal, sur lequel le câble arrière de retenue 19 passe en début de montage, comme montré à la figure 2.

En fin de montage, comme montré à la figure 4, le mât 5 et la flèche 10 sont en position sensiblement verticale. La fléchette 12 est légèrement écartée angulairement de la flèche 10, en commandant une faible rentrée de la tige du vérin 36, ce qui place la moufle 14 et le

crochet de levage 15 à une certaine portée minimale P1.

L'engin étant ainsi prêt à être utilisé, son fonctionnement en cours de travail est le suivant :

En commandant le vérin 36 dans le sens de la rentrée de sa tige, 5 il est exercé sur l'articulation 38 au pied de fléchette 12' un effort qui fait pivoter la fléchette 12 autour de son axe d'articulation 13 sur la flèche 10, tandis que l'ensemble formé par la flèche 10 et la fléchette 12 pivote autour de l'articulation 11 de la flèche 10 sur le sommet du mât 5. Les sommets 11, 13, 28 et 25 du quadrilatère déformable défini par la flèche 10, 10 le pied 12' de la fléchette 12, le tirant 27 et le poinçon 24 sont choisis de telle sorte que la combinaison des deux mouvements précédemment mentionnés entraîne un déplacement de la pointe de la fléchette 12 portant la moufle 14 et le crochet 15, sur une surface approximativement plane et horizontale P, comme le montre la figure 5. L'engin peut ainsi être amené 15 de sa position de travail à une portée minimale P1 jusqu'à une position de travail à une portée maximale P3, en passant par toutes positions intermédiaires, telles que la position représentée correspondant à une certaine portée intermédiaire P2. On obtient donc une distribution horizontale de la charge suspendue au crochet de levage 15, comme sur une grue à tour 20 classique à flèche distributrice, mais sans nécessité d'un chariot de distribution.

Dans une forme de réalisation préférée de l'invention, montrée sur le dessin et plus particulièrement aux figures 7 et 8, il est prévu entre le tirant 27 et la fléchette 12 une liaison 39, comprenant une bielle 40 et un vérin supplémentaire 41. La bielle 40 est articulée par une extrémité autour d'un axe 48 sur le pied de fléchette 12', le tirant 27 étant relié par l'articulation 28 à l'autre extrémité de cette bielle 40. Le vérin 41 est articulé d'une part, autour d'un axe 42, sur le pied 12' de la fléchette 12 et d'autre part il prend appui à une articulation 43 portée par la bielle 40. 25 Dans le fonctionnement en cours de travail de l'engin décrit précédemment, la tige du vérin 41 est complètement rentrée, et le vérin 41 sert de butée pour la bielle 40 qui se trouve alors rapprochée le plus près possible de la flèche 10. En commandant la sortie de la tige du vérin 41, on écarte la bielle 40 de la flèche 10 et on modifie ainsi le quadrilatère déformable 30 défini par la flèche 10, le pied 12' de la fléchette 12, le tirant 27 et le poinçon 24, de sorte que la flèche 10 se redresse avec la fléchette 12, comme montré à la figure 6 qui illustre cette possibilité. La pointe de la 35

fléchette 12 est ainsi relevée d'une certaine hauteur H, ce qui permet d'augmenter d'autant la hauteur sous crochet de l'engin.

Dans une forme de réalisation particulière, et en se référant de nouveau aux figures 7 et 8, la bielle 40 comporte une lumière longitudinale 5 45, qui est traversée par l'axe d'appui 43 du vérin 41, cet axe 43 étant déplaçable entre une extrémité 46 de la lumière 45 et l'autre extrémité 47 de celle-ci. En position de travail, comme montré à la figure 7, l'axe d'appui 43 du vérin 41 vient en butée à l'extrémité 46 de la bielle 40 située du côté de l'articulation 28 du tirant 27. En position de transport, comme 10 montré à la figure 8 et aussi par le tracé en pointillés de la figure 1, l'axe d'appui 43 du vérin est déplacé vers l'autre extrémité 47 de la bielle 40, celle-ci étant rabattue sensiblement à la verticale. Ainsi, la longueur hors tout de l'engin en position de transport est diminuée, et cette disposition permet, par ailleurs, de ratrapper le "mou" du câble constituant le tirant 27.

15 Selon une autre caractéristique, et comme montré en pointillé à la figure 2, le câble arrière de retenue 19 est relié, en un point intermédiaire 49, à une élingue auxiliaire 50 attachée à l'articulation 9 des deux éléments 6 et 8 du mât 5, de manière à récupérer aussi suffisamment le "mou" du câble arrière de retenue 19, en position de transport.

20 Toujours dans le but de réduire l'encombrement en position de transport, l'élément d'accouplement 26 de l'ensemble de poinçons 22 est réalisé, de préférence, en deux éléments rigides 51 et 52 articulés entre eux en 53 par l'une de leurs extrémités, et articulés par leurs autres extrémités respectivement aux sommets 21 et 25. Ceci permet aux deux barres rigides 25 23 et 24 de l'ensemble de poinçons 22 d'être repliées l'une contre l'autre en position de transport.

25 Comme il va de soi, l'invention ne se limite pas à la seule forme de réalisation de cet engin de manutention et de levage qui a été décrite ci-dessus, à titre d'exemple ; elle en embrasse, au contraire, toutes les variantes respectant le même principe, quels qu'en soient les détails de construction et quels qu'en soient les applications particulières dans le domaine de la manutention et du levage des charges. C'est ainsi que l'on ne s'éloignerait pas du cadre de l'invention :

- en modifiant le système de bielles associé à l'un des vérins ;
- en modifiant la position relative des articulations servant au dépliage ;
- en prévoyant un mât repliable en plus de deux éléments ;

2605619

8

- en remplaçant les vérins, ou certains vérins, par des dispositifs de commande équivalents ;
- en prévoyant une construction simplifiée, dans laquelle la bielle articulée sur le pied de la fléchette serait remplacée par un prolongement fixe de ce pied de fléchette.

5

REVENDICATIONS

1. Engin repliable pour la manutention et le levage des charges, à mât (5) repliable en au moins deux éléments (6,8) et à flèche (10) articulée au sommet du mât (5), équipé d'au moins une contrefiche (16) de redressement et de maintien du mât (5) en position relevée de travail et d'un ensemble de retenue de la flèche (10) constitué d'un tirant (27), d'au moins un poinçon (22) et d'un câble arrière de retenue (19) relié à la partie arrière d'un châssis tournant ou tourelle (3), caractérisé en ce qu'il comprend essentiellement, en combinaison :
- 10 - un vérin à double effet (34) reliant (en 35) un élément de mât inférieur (6) à une articulation commune (31) d'un système de bielles (29,30) dont des extrémités (32,33) sont articulées respectivement à la base d'un élément de mât supérieur (8) et au sommet de l'élément de mât inférieur (6) ;
- 15 - une fléchette (12) articulée (en 13) à l'extrémité de la flèche (10), porteuse de moyens (14,15) pour la suspension d'une charge et comportant, au-delà de son axe d'articulation (13) sur la flèche (10), un pied (12') possédant une liaison (39) avec le tirant (27) de l'ensemble de retenue ;
- 20 - un autre vérin à double effet (36), reliant (en 37) la flèche (10) à une articulation (38) située sur le pied (12') de la fléchette (12) et servant de point d'appui de levier à cette fléchette (12).
- 25 2. Engin de manutention et de levage selon la revendication 1, caractérisé en ce que la liaison (39) entre le pied (12') de la fléchette (12) et le tirant (27) de l'ensemble de retenue est constituée, d'une part, par une bieille (40) articulée (en 48) sur le pied (12') de la fléchette (12) et reliée (en 28) au tirant (27) et d'autre part, par un vérin (41) articulé (en 42) au pied (12') de la fléchette (12) et prenant appui à une articulation (43) portée par la bieille (40).
- 30 3. Engin de manutention et de levage selon la revendication 2, caractérisé en ce que la bieille précitée (40) comporte une lumière longitudinale (45) qui est traversée par l'axe d'appui (43) du vérin (41), cet axe (43) étant déplaçable entre une extrémité (46) de la lumière (45), en position de travail, et l'autre extrémité (47) de la lumière (45), en position de transport.
- 35 4. Engin de manutention et de levage selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'élément de mât supérieur (8) comporte, à son sommet, un rouleau (44) d'axe horizontal, sur lequel le

câble arrière de retenue (19) passe en début de montage.

5. Engin de manutention et de levage selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le tirant (27) de l'ensemble de retenue est constitué par un câble.

5 6. Engin de manutention et de levage selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que l'ensemble de poinçons (22) comprend deux barres rigides ou poinçons (23,24), dont les sommets respectifs (21,25) sont reliés l'un à l'autre par un élément d'accouplement (26) réalisé en deux éléments rigides (51,52) articulés entre eux (en 53) et articulés aussi respectivement aux sommets (21,25) des poinçons (23,24).

10 7. Engin de manutention et de levage selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le câble arrière de retenue (19) est relié, en un point intermédiaire (49), à une élingue auxiliaire (50) attachée à l'articulation (9) des deux éléments (6,8) du mât (5).

15 8. Engin de manutention et de levage selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le système de bielles, associé au vérin à double effet (34), est composé de deux bielles (29,30) articulées entre elles à l'une de leurs extrémités autour d'un axe commun (31) au vérin (34), la première bieille (29) étant articulée par son autre extrémité (en 32) à la base de l'élément de mât supérieur (8), tandis que la seconde bieille (30) est articulée par son autre extrémité (en 33) au sommet de l'élément de mât inférieur (6).

20 9. Engin de manutention et de levage selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce qu'il comprend un châssis porteur automoteur (1), pourvu d'un dispositif d'orientation (2) pour le châssis tournant ou tourelle (3).

2605619

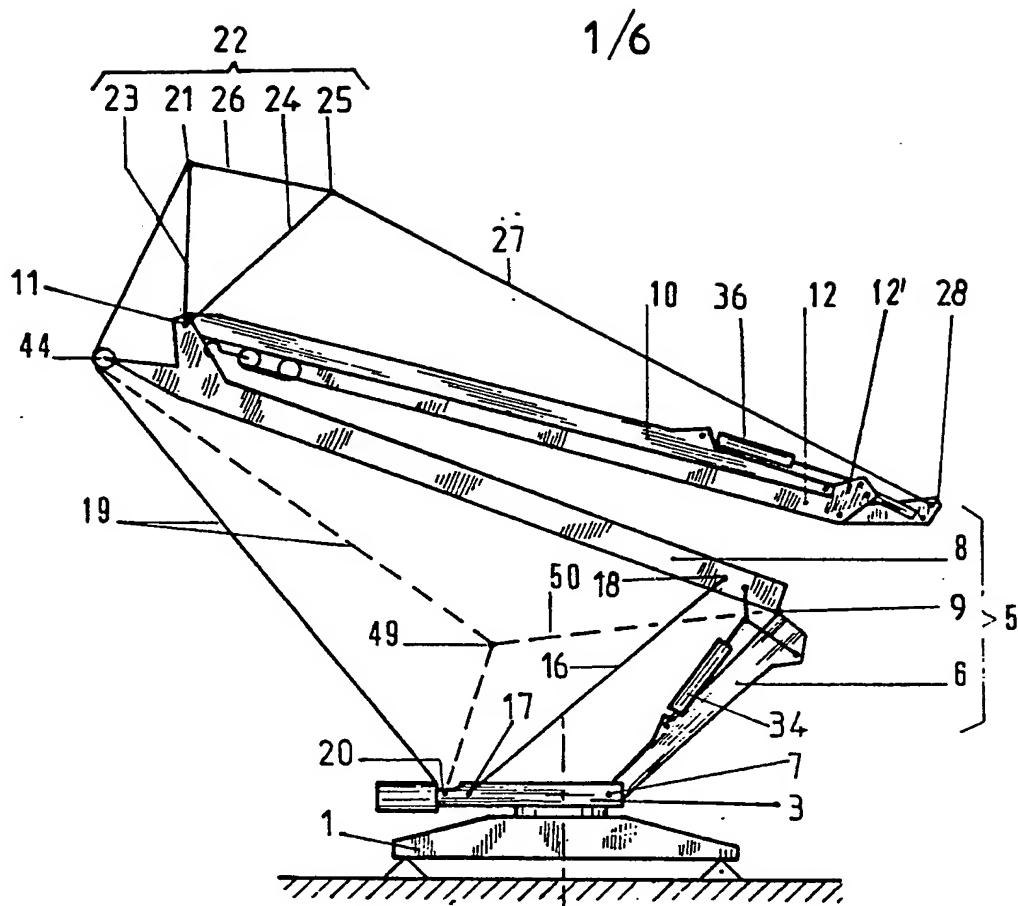


Fig. 2

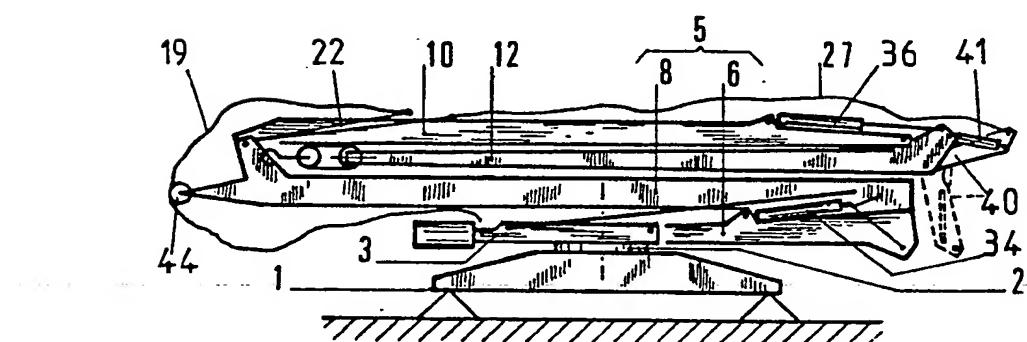


Fig. 1

2605619

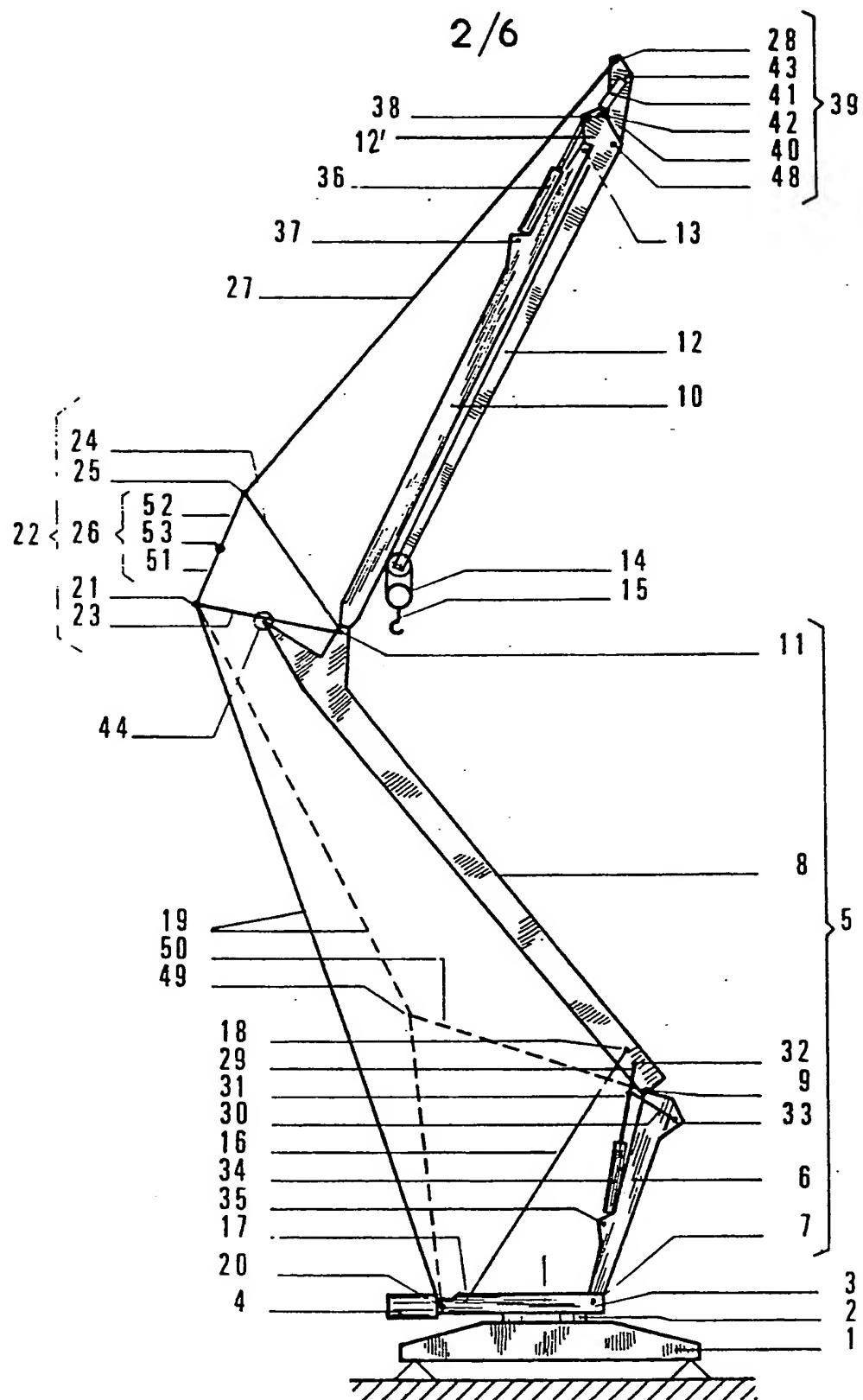
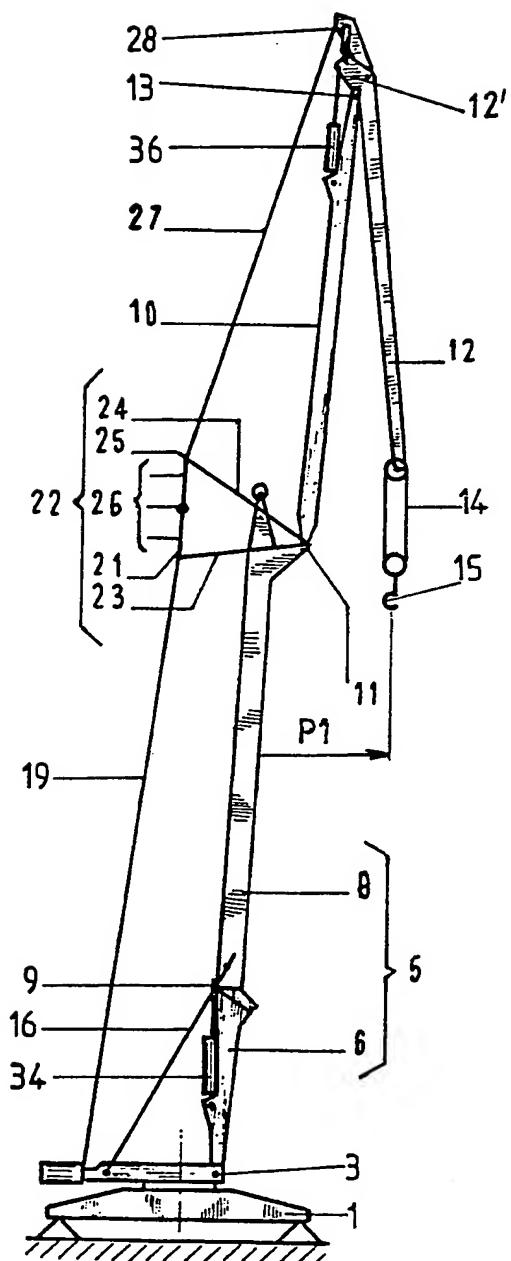


Fig. 3

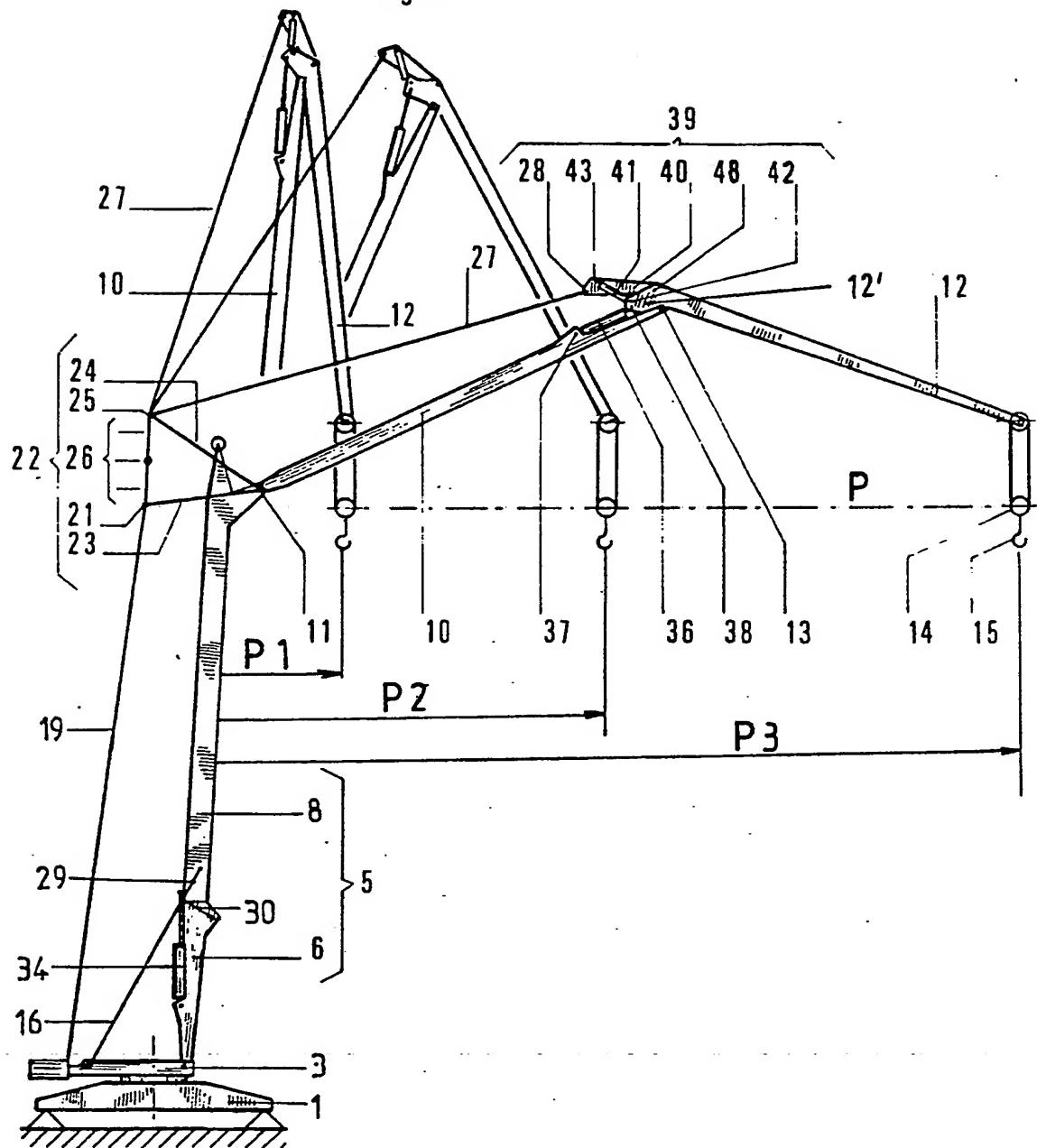
3/6

Fig. 4



4/6

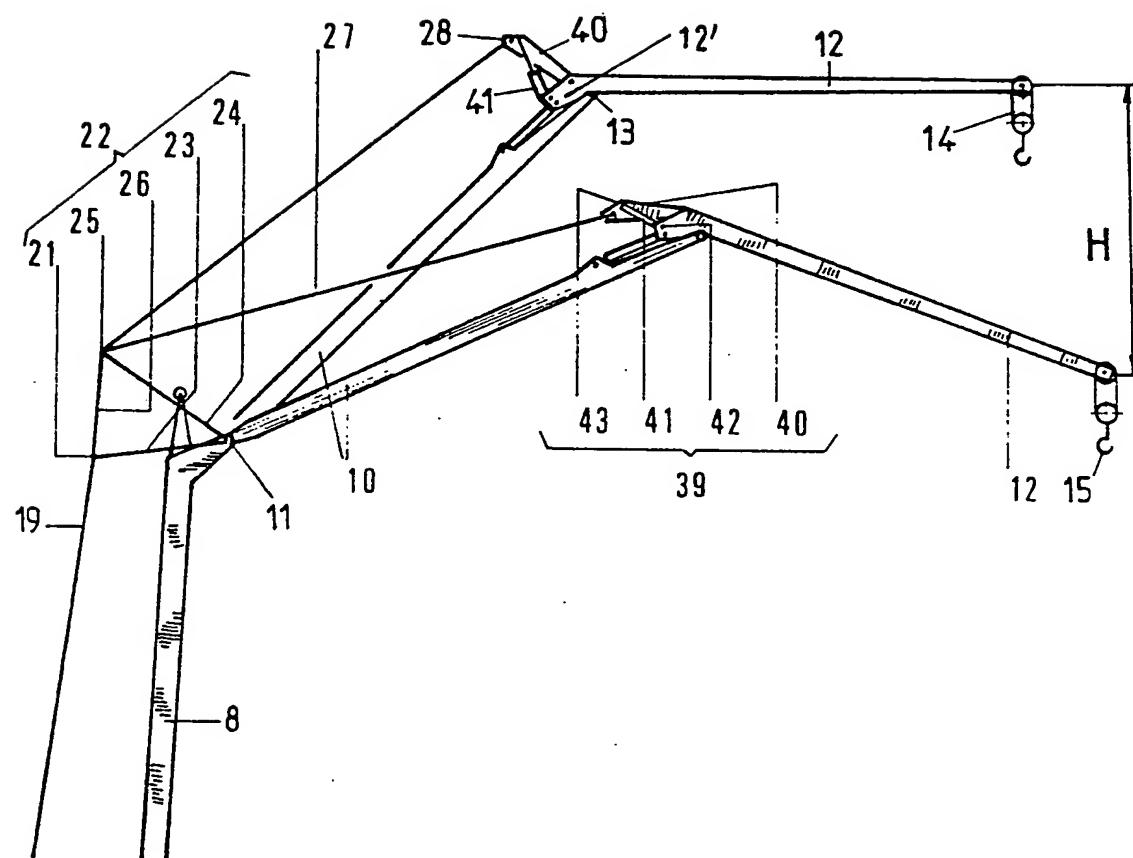
Fig. 5



2605619

5/6

Fig. 6



2605619

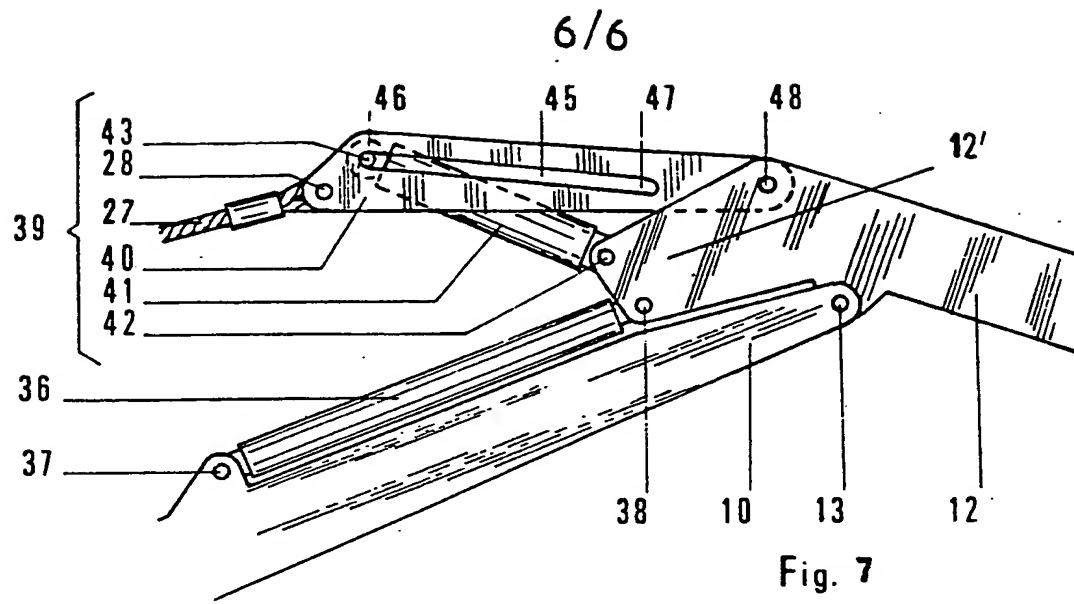


Fig. 7

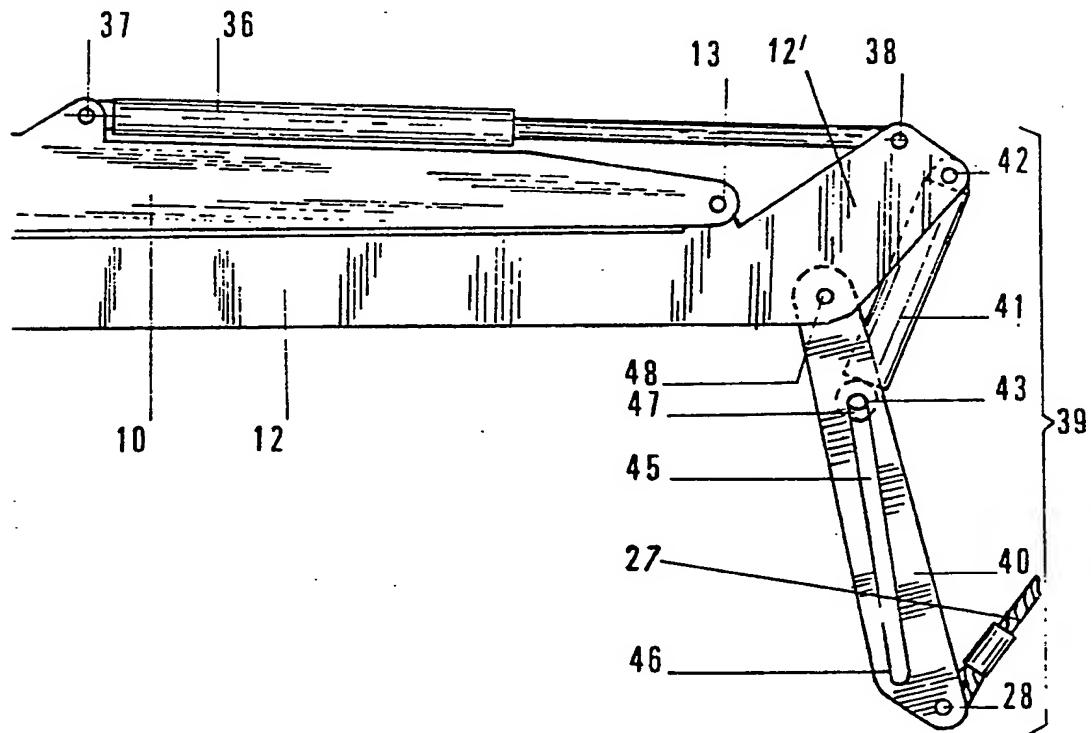


Fig. 8